

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 2 8 日
Date of Application:

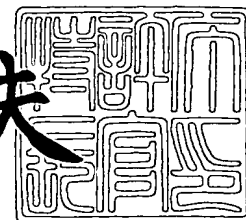
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 9 2 2 5 7
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 9 2 2 5 7]

出 願 人 三 菱 マ テ リ ア ル 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 月 2 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 1 1 5 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 J99168A1

【提出日】 平成15年 3月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 C22C 1/04

【発明の名称】 スローアウェイチップの製造方法および圧粉体の整列装置

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県結城郡石下町大字古間木 1 5 1 1 番地 三菱マテリアル株式会社 筑波製作所内

【氏名】 岡田 義一

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県結城郡石下町大字古間木 1 5 1 1 番地 三菱マテリアル株式会社 筑波製作所内

【氏名】 成田 徹

【発明者】

【住所又は居所】 岐阜県安八郡神戸町大字横井字中新田 1 5 2 8 番地 三菱マテリアル株式会社 岐阜製作所内

【氏名】 藤沢 真介

【特許出願人】

【識別番号】 000006264

【氏名又は名称】 三菱マテリアル株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100117189

【弁理士】

【氏名又は名称】 江口 昭彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100120396

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉浦 秀幸

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100106057

【弁理士】

【氏名又は名称】 柳井 則子

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0205685

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スローアウェイチップの製造方法および圧粉体の整列装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 スローアウェイチップの原料粉末をプレス成形した圧粉体を焼結板に載置して焼結するスローアウェイチップの製造方法であって、上記圧粉体を、等方的かつ均一に焼結したときには焼結後のスローアウェイチップに与えられるべき寸法形状に対する収縮方向への変形量が所定の方向に向けて大きくなるように成形して、この所定の方向が平面視に上記焼結板の略外周側を向くように該焼結板に載置することを特徴とするスローアウェイチップの製造方法。

【請求項 2】 上記圧粉体を、焼結後のスローアウェイチップとの寸法差が上記所定の方向に向けて小さくなるような寸法形状に成形することにより、等方的かつ均一に焼結したときに焼結後のスローアウェイチップに与えられるべき寸法形状に対する収縮方向への変形量がこの所定の方向に向けて大きくなるようにすることを特徴とする請求項 1 に記載のスローアウェイチップの製造方法。

【請求項 3】 複数の上記圧粉体を、平面視に上記焼結板に放射状または同心円状に載置することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のスローアウェイチップの製造方法。

【請求項 4】 複数の上記圧粉体を、平面視に上記焼結板に格子状または千鳥状に載置するとともに、こうして載置された上記複数の圧粉体を平面視に上記焼結板の内周中心側から外周側に向けてそれぞれ延びる複数の圧粉体群に区分して、同一の圧粉体群内では各圧粉体の上記方向を平行とすることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のスローアウェイチップの製造方法。

【請求項 5】 スローアウェイチップの原料粉末をプレス成形した圧粉体を焼結板に整列させて載置する圧粉体の整列装置であって、プレス成形された圧粉体における所定の方向が平面視に上記焼結板の略外周側を向くように該圧粉体を該焼結板上に載置することを特徴とする圧粉体の整列装置。

【請求項 6】 複数の上記圧粉体を、平面視に上記焼結板に放射状または同心円状に載置することを特徴とする請求項 5 に記載の圧粉体の整列装置。

【請求項 7】 複数の上記圧粉体を、平面視に上記焼結板に格子状または千鳥状に載置するとともに、こうして載置された上記複数の圧粉体を平面視に上記焼結板の内周中心側から外周側に向けてそれぞれ延びる複数の圧粉体群に区分して、同一の圧粉体群内では各圧粉体の上記方向を平行とすることを特徴とする請求項 5 に記載の圧粉体の整列装置。

【請求項 8】 上記焼結板を水平に保持する焼結板保持部と、上記圧粉体を保持して搬送して上記焼結板上に載置する搬送機構とを有し、上記焼結板保持部には、上記焼結板を垂直な軸線回りに所定の回転角ごとに位置決めしつつ回転可能な回転機構が備えられていることを特徴とする請求項 5 ないし請求項 7 のいずれかに記載の圧粉体の整列装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、各種切削工具の切刃として使用されるスローアウェイチップの製造方法、およびこのようなスローアウェイチップの製造方法に用いられる圧粉体の整列装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

この種のスローアウェイチップとしては、原料粉末をプレス成形することによって圧粉体を形成し、この圧粉体を焼結板に載置した上で焼結板ごと焼結炉に収容して加熱することにより焼結する、いわゆる粉末冶金法によって製造された超硬合金等の焼結硬質材料製のものが主流となりつつある。ここで、このように原料粉末から圧粉体をプレス成形するには、例えば非特許文献 1 に記載のように金型に形成されたキャビティー内に充填した原料粉末を上下パンチによって圧縮して圧粉体をプレス成形する金型プレス法が、加工能率の点から多く用いられている。また、こうして成形された圧粉体は、焼結炉への収容個数が最大となるように、1 枚の焼結板に多数の圧粉体はその形状に応じた向きでできるだけ隙間なく載置させられ、かつこのような焼結板が複数段重ねられて焼結炉に収容され、焼結される。

【0 0 0 3】

ところで、このような粉末冶金法においては、非特許文献 1 にも記載されているように、上記圧粉体を焼結することによって例えば超硬合金では 1 5 ~ 2 2 % の線収縮を生じることが知られており、このため圧粉体と焼結後のスローアウェイチップとの間には寸法差が発生する。また、特に上述のような金型プレス法では、プレス成形時の圧粉体密度が不均一であると、密度の低い部分では大きな収縮変形を生じて焼結体の寸法精度が悪くなるため、従来は 1 個の圧粉体の密度をできるだけ均一にしてこのような焼結変形を最小限にする工夫がなされていることも上記非特許文献 1 に記載されており、これによって圧粉体から焼結後のスローアウェイチップへの寸法差を 1 個の圧粉体で全体的に均一にして、実用的には焼結による変形を無視できる程度としていた。因みに、従来こうして焼結された外周面（逃げ面）が焼結肌のままのスローアウェイチップは、いわゆる M 級チップとされて、その寸法精度は内接円 1 2 . 7 0 mm のスローアウェイチップで内接円公差が $\pm 0 . 0 8$ mm 以内にまで抑えられ、それ以上の寸法精度が必要な場合には外周研削加工が施されて内接円公差が $\pm 0 . 0 2 5$ mm 以内の G 級チップに成形されていた。

【0 0 0 4】

【非特許文献 1】

鈴木壽編著「超硬合金と焼結硬質材料 基礎と応用」丸善株式会社
昭和 6 1 年 2 月 2 0 日（第 1 8 - 1 9 頁）

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、近年このようなスローアウェイチップにおいても、そのコストは抑えながらも一層の高精度化を望む声が強くなってきており、例えば上述のように焼結されたままの焼結肌のスローアウェイチップに対して、外周研削加工のような後加工を施すことなしに G 級の精度が得られることが要求されるようになっていく。これは、すなわち圧粉体から焼結品としてのスローアウェイチップへの焼結成形精度の高精度化を意味するものであり、従来の公差では問題とらなかったような微小な焼結変形による寸法誤差をも如何に低減するかが大きな課題とな

ってきている。

【0006】

本発明は、このような背景の下になされたもので、上述のような粉末冶金法によるスローアウェイチップの製造方法において、焼結されたままのスローアウェイチップにおいてもG級の精度を満足することが可能な焼結成形精度の高いスローアウェイチップの製造方法を提供し、またこのような製造方法に用いて好適な上記焼結板への圧粉体の整列装置を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】

ここで、このような目的を達成するために、本発明の発明者等は、焼結後のスローアウェイチップの収縮変形について詳細に解析を行ったところ、1つの焼結板に載置されて焼結された個々のスローアウェイチップで、平面視において焼結板の外周側を向いた部分では圧粉体からの収縮が小さく、逆に焼結板内周の中心側を向く部分では収縮が大きくなるような微小変形が発生していることが分かった。すなわち、図8に示すように焼結後のスローアウェイチップTに与えられるべき所望の寸法形状（図8では平面視正形状）に対して単に上記線収縮率分だけ拡大した寸法形状の圧粉体Qをプレス成形して焼結すると、圧粉体Qから焼結後のスローアウェイチップTへの寸法差Sが個々の圧粉体Qにおいて焼結板21の外周側（図8において上側）から内周中心側（図8において下側）に向かう方向に大きくなる傾向となって、焼結後のスローアウェイチップTの実際の寸法は、焼結板21の外周側を向いていた部分では図中に符号aで示すように比較的大きく、これに対して内周側を向いていた部分では図中に符号bで示すように小さくなるような微小な変形が生じるという知見が得られたのである。しかるに、このような焼結板21上の圧粉体Qの向きによる収縮率の相違に基づく変形は、上記M級チップ程度の精度では問題とならない微小なものではあるが、上述のように焼結されたままのスローアウェイチップにG級の精度を確保しようとした場合には無視できないものとなる。

【0008】

しかして、本発明の製造方法は、このような知見に基づいてなされたもので、

スローアウェイチップの原料粉末をプレス成形した圧粉体を焼結板に載置して焼結するスローアウェイチップの製造方法であって、上記圧粉体を、等方的かつ均一に焼結したときには焼結後のスローアウェイチップに与えられるべき寸法形状に対する収縮方向への変形量が所定の方角に向けて大きくなるように成形して、この方角が平面視に上記焼結板の略外周側を向くように該焼結板上に載置することを特徴とする。また、本発明の整列装置は、スローアウェイチップの原料粉末をプレス成形した圧粉体を焼結板に整列させて載置する圧粉体の整列装置であって、プレス成形された圧粉体における所定の方角が平面視に上記焼結板の略外周側を向くように該圧粉体を該焼結板上に載置することを特徴とするものである。

【0009】

従って、上記構成の製造方法によってスローアウェイチップを製造する場合に、焼結の際に圧粉体が上述のように平面視において焼結板の外周側を向いた部分では収縮が小さく、逆に焼結板内周の中心側を向く部分では収縮が大きくなるように微小変形するのに対し、圧粉体自体は、等方的かつ均一に焼結したときには焼結後のスローアウェイチップに与えられるべき寸法形状に対する収縮方向への変形量が所定の方角に向けて大きくなるように成形されており、すなわち上述のような焼結板上での向きによる収縮変形に偏りが生じないように圧粉体を焼結したときに、この圧粉体の上記所定の方角側を向く部分では、焼結後のスローアウェイチップに与えられるべき所望の上記寸法形状に対して収縮方向に大きな変形量となるように変形し、逆に上記所定の方角の反対側を向く部分ではこれよりも収縮方向に小さな変形量で上記所望の寸法形状に対して変形するように成形される。さらに詳しく言い換えれば、焼結後のスローアウェイチップに与えられるべき所望の寸法形状を基準として、これに対する収縮方向、つまり該スローアウェイチップや圧粉体の内周中心側に向かう方向を正方向とした場合、等方的かつ均一に焼結したときの上記基準となる所望の寸法形状に対する変形量が、上記所定の方角側ではこれと反対側よりも上記正方向に大きくなるように圧粉体が成形されているので、この所定の方角が焼結板の略外周側を向くように、例えば上記整列装置においてその所定の方角を上記製造方法における所定の方角と一致させて圧粉体を焼結板上に載置することにより、焼結時における上述の焼結板上の圧

粉体の向きによる収縮率の相違に基づく変形を、この圧粉体自体の上記方向に向けた焼結後のスローアウェイチップに対する変形量の相違によって相殺して、結果的に所望の寸法形状の高精度のスローアウェイチップを焼結成形したままで得ることができるのである。なお、実際にこうして焼結板上での向きによる収縮変形に偏りが生じないように、すなわちこの焼結板上での向きによる部分的な収縮率の相違が圧粉体に生じないように、等方的かつ均一に圧粉体を焼結してみるには、例えば平面視における圧粉体の中心を焼結板の中心と一致させるようにして載置すればよい。

【 0 0 1 0 】

ここで、このように圧粉体を、等方的かつ均一に焼結したときには焼結後のスローアウェイチップに与えられるべき寸法形状に対する収縮方向への変形量が所定の方向に向けて大きくなるように成形するには、1つに、焼結後のスローアウェイチップとの寸法差が上記所定の方向に向けて小さくなるような寸法形状に成形すればよい。すなわち、こうして圧粉体を、焼結後のスローアウェイチップの所望の寸法形状に対してその寸法差が上記所定の方向に向けて小さくなるように成形することにより、該圧粉体は、焼結後のスローアウェイチップに与えられるべき寸法を基準として、この所定の方向側を向く部分がこれと反対側を向く部分に比べて小さな寸法となって、焼結後のスローアウェイチップの形状に対し上記所定の方向側が偏平する一方でこれとは反対側が広がった非相似形を呈することとなり、このような圧粉体を、焼結板上での向きによる部分的な収縮率の相違が生じないように等方的かつ均一に焼結すると、圧粉体はこの非相似形を維持したまま均一に収縮して、焼結後のスローアウェイチップに与えられるべき寸法形状に対し、上記所定の方向側で収縮方向への変形量が大きくなる。従って、この所定の方向が略外周側を向くように該圧粉体を焼結板上に載置して焼結すると、焼結板外周側を向いた上記所定の方向側では収縮率が小さくなって収縮方向への変形量が大きくなる割合も低減し、これに対して逆に所定の方向の反対側の焼結板内周中心側を向いた部分では収縮方向への変形量が小さいものが大きな変形量で収縮するので、結果的に焼結板上の向きによる収縮率の相違を相殺して所望の寸法形状のスローアウェイチップを得ることができる。

【0011】

また、このようにして成形された圧粉体を焼結板上に載置するに際しては、1 つに、例えば上記整列装置によって、複数のこのような圧粉体を、平面視に上記焼結板に放射状または同心円状に載置することにより、これら複数の圧粉体のそれぞれにおいて上記所定の方が比較的正確に焼結板の外周側を向くように整列させることができ、より高精度の焼結成形が可能となる。ただし、このように複数の圧粉体を放射状または同心円状に載置しようとする、圧粉体の形状すなわち焼結されるスローアウェイチップの形状によっては、隣接して載置される圧粉体同士の間大きな隙間ができて、1 枚の焼結板上に載置可能な圧粉体数が少なくなることがあるので、そのような場合には、他の 1 つとして、やはり例えば上記整列装置により、複数の上記圧粉体を、平面視に上記焼結板に格子状または千鳥状に載置するとともに、こうして載置された上記複数の圧粉体を平面視に上記焼結板の内周中心側から外周側に向けてそれぞれ延びる複数の圧粉体群に区分して、同一の圧粉体群内では各圧粉体の上記方向を平行とするようにし、圧粉体の上記所定の方が焼結板の概略外周側を向くように配列してもよい。

【0012】

さらに、本発明の上記整列装置においては、上記焼結板を水平に保持する焼結板保持部と、上記圧粉体を保持して搬送して上記焼結板上に載置する搬送機構とを有し、上記焼結板保持部に、上記焼結板を垂直な軸線回りに所定の回転角ごとに位置決めしつつ回転可能な回転機構を備えた構成とすることにより、例えば上述のように複数の圧粉体を、その上記所定の方が略外周側を向くようにしつつ放射状または同心円状に載置する場合でも、焼結板を上記回転機構により所定の回転角ごとに位置決めしつつ回転させれば、圧粉体はその向き（上記所定の方角）を変えることなく上記搬送機構によって平行に移動させるだけで、このような放射状または同心円状の配列パターンで圧粉体を整列させることができる。また、複数の上記圧粉体を、上記方向が平行とされた圧粉体よりなる複数の圧粉体群に区分して平面視に上記焼結板に格子状または千鳥状に載置する場合でも、やはり上記搬送機構によりその向きを変えることなく圧粉体を平行移動させて格子状または千鳥状に第 1 群の圧粉体群を形成し、次いで上記回転機構により焼結板を

所定角回転させて位置決めした上で、同様に第2群の圧粉体群を形成し、このような操作を圧粉体群の数だけ繰り返すことで、上記複数の圧粉体群よりなる格子状または千鳥状の配列パターンに圧粉体を整列させることが可能となる。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、上述の金型プレス法によって成形された圧粉体を焼結板に同心円状に載置して焼結することにより、略正方形平板状のネガティブスローアウェイチップを製造する場合の、本発明の製造方法の第1の実施形態について説明する。図1および図2は、本実施形態において圧粉体Qをプレス成形する際に用いられる金型1を示すものであり、この金型1は、上面2が水平とされた金型本体3にこの上面2に開口するキャビティー4が形成され、このキャビティー4内には下パンチ5が、また金型本体3のキャビティー4直上には上パンチ6が、それぞれ金型本体3に対して相対的に上下動可能に設けられて構成されている。一方、金型本体3の上面2上には、図示されない供給手段から供給された超硬合金等のスローアウェイチップの原料粉末Pを上記キャビティー4内に充填する原料給粉箱7が、この上面2に摺接しながらキャビティー4の開口部に向けて、図2に白抜き矢線で示すように往復移動可能に設けられており、この原料給粉箱7が往復移動する間に上記原料粉末Pがキャビティー4内に充填され、次いで上下パンチ5、6が金型本体3に対して相対的に上下動してキャビティー4内でこの充填された原料粉末Pを圧縮することにより、圧粉体Qがプレス成形される。

【0014】

しかして、本実施形態では、こうしてプレス成形される圧粉体Qが、図3に示すように焼結後のスローアウェイチップTとの寸法差Sが所定方向Rに向けて小さくなるような寸法形状に成形されている。ここで、本実施形態では、この方向Rが、上述のように略正方形平板状に焼結されるスローアウェイチップTの上面が平面視になす正方形の1辺（図3における下側の辺）から垂直に、この1辺に対向する他の1辺（図3における上側の辺）に向かう方向とされており、従って圧粉体Qは、焼結後のスローアウェイチップTが平面視になす正方形を、焼結時の収縮率を等方的に考慮して拡大したような平面視正形状ではなく、方向R

側の上記他の 1 辺がこれとは反対の上記 1 辺よりも短くなるようにされた平面視概略等脚台形の平板状に形成されることとなる。ただし、上述したように焼結板上での圧粉体 Q の向きによる収縮率の相違に基づく焼結後のスローアウェイチップ T の変形は極微小なものであるので、上記圧粉体 Q が平面視になす等脚台形の 2 辺の長さの差も、図 3 では説明のために大きく描かれているが、実際には極微小なものとなる。なお、このように平面視に等脚台形状をなす圧粉体 Q をプレス成形するには、上記金型 1 のキャビティー 4 の平面視の形状自体を図 1 に示すように上述のような等脚台形状をなすように形成すればよい。

【0015】

ここで、本実施形態では、こうして原料給粉箱 7 が往復移動してキャビティー 4 内に原料粉末 P を充填するに際して、この原料給粉箱 7 が図 1 および図 2 に示す状態からキャビティー 4 側（図 1 および図 2 において左側）に前進するときに、上記供給手段から供給された原料粉末 P が原料給粉箱 7 を介してキャビティー 4 内に充填されて、上記原料給粉箱 7 がキャビティー 4 上から後退して図 1 および図 2 に示す状態に戻るときに金型本体 3 の上面と面一となるように擦り切られ、これによってキャビティー 4 の容積と略等しい所定量（体積）の原料粉末 P が該キャビティー 4 内に充填されるようになされている。しかして、本実施形態では、この原料給粉箱 7 による擦り切りの方向と反対向きの方向が上記所定の方向 R とされており、従ってキャビティー 4 は平面視に図 1 に示すようにこの擦り切り方向とは逆方向側の 1 辺が、これとは反対側の他の 1 辺よりも短くされた等脚台形状に形成されている。

【0016】

このようにして金型 1 によりプレス成形された圧粉体 Q は、上記上パンチ 6 と下パンチ 5 とともにキャビティー 4 から相対的に引き上げられることによって金型本体 3 の上面 2 上に抜き出され、次いで焼結板上に載置されて焼結炉に收容されることにより加熱されて焼結されるが、このとき当該圧粉体 Q を焼結板上での向きによる収縮率の相違が生じないように等方的かつ均一に焼結したとすると、そうして得られるスローアウェイチップ T は、該圧粉体 Q は全体的に均等な収縮率で収縮するために該圧粉体 Q がなす等脚台形平板と相似の等脚台形平板状に焼

結されることとなり、従って焼結後のスローアウェイチップTに与えられるべき所望の寸法形状すなわち平面視正形状に対しては、図3に破線で示すように上記所定方向Rに向けて、収縮方向Mへの変形量Nが大きくなるように変形することとなる。ただし、この変形量Nは、圧粉体Qを焼結した際の圧粉体Qからスローアウェイチップへの収縮方向M、すなわち該圧粉体QやスローアウェイチップTの外周側から内周中心に向かう方向を正方向（+）とするものであって、図3の上記方向R側（図3において上側）では、等方的かつ均一に焼結したスローアウェイチップT（破線部分）が、上記所望の寸法形状のスローアウェイチップT（実線部分）を基準（0）として、これよりも収縮方向M側（内周中心側）にあるので変形量Mは正であり、逆に上記方向Rの反対側（図3において下側）では、等方的かつ均一に焼結したスローアウェイチップT（破線部分）が上記所望の寸法形状のスローアウェイチップT（実線部分）よりも収縮方向Mの反対側（外周側）にあるので、所望の寸法形状のスローアウェイチップTを基準とする収縮方向Mへの変形量Nは負（-）となり、従って収縮方向Mへの変形量Nが所定方向Rに向けて大きくされている。なお、このように圧粉体Qを全体的に均等な収縮率で収縮するように等方的かつ均一に焼結してみるには、例えば圧粉体Qに焼結板上での内外周の向きの相違が生じないように、圧粉体Qが平面視になす上記等脚台形の中心を焼結板の中心と一致させて、圧粉体Qの外周が全周に互って焼結板の外周から略等距離となって全ての辺が焼結板外周側を向くように該圧粉体Qを焼結板上に載置して焼結してみればよい。

【0 0 1 7】

しかして、このように成形された圧粉体Qは、本実施形態の製造方法では図4に示すように上記方向Rが平面視に焼結板8の外周側を向くようにして焼結板8上に載置される。ここで、本実施形態では上記焼結板8が円板状とされていて、このような焼結板8上に複数の上記圧粉体Q…が、図4に示すように焼結板8が平面視になす円形の中心Oを中心とした複数の同心円をなすように整列させられて、互いに接触しないように適宜の間隔を開けつつ、各同心円上において周方向に略等間隔に、かつ上記中心Oに対する径方向に隣接する同心円同士の間でも略等間隔に載置される。しかして、こうして整列させられた圧粉体Q…は、図4に

において焼結板 8 の外周側に幾つかの圧粉体 Q について拡大して示したように、平面視においてその上面がなす等脚台形の上記 1 辺が中心 O 側を向いて該中心 O を通る直線に直交するようにそれぞれ配設され、従って上記方向 R がこの直線に沿って焼結板 8 の径方向外周側に向けられることとなる。なお、本実施形態では、このように同心円状に整列させるのに代えて、これら複数の圧粉体 Q…を、例えば周方向に等間隔な複数の上記中心 O を通る直線に沿って配設して、平面視に放射状となるように整列させたり、あるいは同心円状でかつ放射状となるように整列させたりしてもよい。

【0018】

また、本実施形態の製造方法では、このように成形された圧粉体 Q を、図 5 に概略を示す本発明の一実施形態の整列装置により、このプレス成形された圧粉体 Q における所定の方向が平面視に焼結板 8 の外周側を向くように該圧粉体 Q を載置するようにしている。すなわち、この整列装置は、金型 1 側から焼結板 8 に圧粉体 Q を搬送する搬送機構 9 と、上記焼結板 8 を水平に保持する焼結板保持部 10 とを備えて、この焼結板保持部 10 が、保持された上記焼結板 8 をその中心 O を通る垂直軸線回りに所定の回転角ごとに位置決めしつつ回転可能な回転機構を有するものであって、このような回転機構は、例えば上記中心 O 回りに焼結板保持部 10 を回転させるモータ等の回転駆動手段と、この回転駆動手段を焼結板保持部 10 が予め入力された上記所定の回転角で位置決めされて停止するように制御するコンピュータ等の制御手段とにより構成される。また、上記搬送機構 9 は、例えば圧粉体 Q を把持あるいは吸引等によって着脱自在に保持する圧粉体保持部 11 と、この圧粉体保持部 11 を焼結板 8 に対して水平方向（図 5 における X，Y 方向）および垂直方向（図 5 における Z 方向）に相対的に移動させる移動手段とにより構成される。そして、本実施形態の整列装置では、焼結板 8 の外周側に向けられる圧粉体 Q の所定の方向が、上記実施形態の製造方法におけるプレス成形された圧粉体 Q における上記所定の方向 R と一致させられている。

【0019】

このような整列装置によって、例えば複数の圧粉体 Q…を上述のように同心円状に配列する場合には、金型 1 においてプレス成形された圧粉体 Q は、まず上記

搬送機構 9 の圧粉体保持部 1 1 によって保持されて垂直方向に引き上げられ、次いで水平方向に移動させられて焼結板 8 の上方に搬送された後、垂直方向に降下させられて、当該圧粉体 Q が配列される同心円上に、上述のように上記方向 R が焼結板 8 の外周側を向くように載置され、圧粉体保持部 1 1 による保持が解除される。なお、本実施形態ではこの搬送機構 9 による圧粉体 Q の搬送は平行移動であり、すなわちこの搬送の間に上記方向 R が変化することはない。そして、このように圧粉体 Q を焼結板 8 に載置して保持を解除した圧粉体保持部 1 1 は、金型 1 側に戻って次の圧粉体 Q を把持して搬送するのであるが、その間に焼結板 8 は上記回転機構によって中心 O 回りに所定角度回転させられ、例えば先に載置された上記圧粉体 Q がこの先に載置された位置から上記同心円上において上記適宜の間隔を開けて周方向に隣にずらされた位置にきたところで位置決めされる。従って、次の圧粉体 Q は、上記搬送機構 9 によって先の圧粉体 Q と同じ搬送軌跡で搬送されることにより、この先の圧粉体 Q が焼結板 8 の回転前に載置された位置に上記方向 R を外周側に向けた同じ向きに載置されるので、このような操作を順次繰り返すことによって上記中心 O を中心とした 1 の円周上に複数の圧粉体 Q … がそれぞれの上記方向 R を外周側に向けた状態で載置され、さらにこの操作を該 1 つの円周から径方向に間隔を開けた同心円上でも繰り返すことで、図 4 に示すように複数の上記圧粉体 Q … を、平面視に焼結板 8 に同心円状に載置することができる。

【 0 0 2 0 】

このように圧粉体 Q … が載置された焼結板 8 は、必要に応じて適宜間隔を開けて複数段重ねられて焼結炉に収容され、加熱されることにより上記圧粉体 Q が焼結させられてスローアウェイチップ T が製造される。しかして、このとき本実施形態の製造方法においては、上述のように等方的かつ均一に焼結したときには焼結後のスローアウェイチップ T に与えられるべき寸法形状に対して収縮方向 M への変形量 N が所定の方向 R に向けて大きくなるように成形された圧粉体 Q が、平面視にこの方向 R を焼結板 8 の外周側に向けて該焼結板 8 に載置されて焼結されるので、この焼結時には平面視において焼結板 8 外周側すなわち上記方向 R 側に向かうに従い圧粉体 Q からスローアウェイチップ T への収縮が小さくなるような

微小変形が発生するのに対し、圧粉体Q自体は逆にこの方向Rに向けて収縮方向Mへの変形量Nが大きく変形することとなって、焼結板8上の圧粉体Qの向きによる収縮率の相違に基づく変形をこの圧粉体Q自体の変形によって相殺することができる。従って、上記構成のスローアウェイチップの製造方法によれば、このような焼結板8上に載置された圧粉体Qの向きによる部分的かつ微小な収縮率の相違による変形を補正することが可能となり、これにより焼結された後の研削加工を施さない焼結肌のままのチップでもG級程度の精度を得ることができて、低コストでありながら所望の寸法形状のスローアウェイチップを高精度に製造することが可能となる。

【0021】

また、本実施形態においては、このように圧粉体Qが等方的かつ均一に焼結されたときには焼結後のスローアウェイチップTに与えられるべき寸法形状に対して収縮方向Mへの変形量Nが所定の方向Rに向けて大きくなるように成形するのに、この圧粉体Qを、上記焼結後のスローアウェイチップTとの寸法差Sがこの所定の方向Rに向けて小さくなるような寸法形状に成形するようにしている。従って、例えばこのような寸法形状に圧粉体Qをプレス成形する金型1を備えておけば、従来の金型プレス法と同様の工程によって上述のような圧粉体Qを成形することが可能となって、プレス成型後の圧粉体に後工程を施すなどの特別な操作を要したりすることなく、上記構成の製造方法によって高精度のスローアウェイチップを低コストで製造することが可能となる。ただし、このようにプレス成型後の圧粉体に後加工を施すことによって上述のような寸法形状の圧粉体Qを成形しても、勿論構わない。

【0022】

さらに、本実施形態では、こうしてプレス成形された圧粉体Qを焼結板8上に載置するに際しても、圧粉体Q…が平面視に同心円状または放射状となるように載置されていて、各同心円上または焼結板8の中心Oから径方向に放射状に延びる直線上に配設される圧粉体Qがそれぞれその上記方向Rを正確に焼結板8の外周側に向けるようにして、図4に示したようにこの方向Rが焼結板8の平面視の中心Oから放射状に外周側に延びるように配列される。従って、本実施形態によ

れば、こうして各圧粉体Q…がその上記方向Rを正確に焼結板8の内周中心O側から外周側に向けて載置されることにより、上述の圧粉体Qの焼結板8上における向きによる収縮率の相違に基づく変形を圧粉体Q自体の上記方向Rに向けた寸法形状によって一層確実に打ち消すことができ、より高精度に所望の寸法形状のスローアウェイチップTを製造することが可能となる。しかも、本実施形態では焼結板8が円板状とされているので、このように複数の圧粉体Q…を放射状または同心円状に焼結板8上に載置するのに、この焼結板8がなす円板の上記中心Oを基準にして圧粉体Q…を配列すべき該中心Oから放射状に延びる直線や該中心Oを中心とした同心円を設定すればよく、焼結板8上への圧粉体Q…の配列パターンを容易に決定することが可能となる。

【0023】

さらにまた、本実施形態の製造方法では、このような配列で圧粉体Qを焼結板8上に載置するのに、上記所定の方向Rに向けて焼結後のスローアウェイチップTとの寸法差Sが小さくなるような寸法形状に成形された圧粉体Qを、この方向Rが平面視に焼結板8の略外周側を向くように整列させて載置する上記実施形態の整列装置が用いられており、周方向および径方向に上記適宜の間隔を開けて複数の圧粉体Q…を同心円状または放射状に整然と載置することができる。ここで、本実施形態の整列装置は、圧粉体Qを金型1側から焼結板8側に搬送する搬送機構9と、焼結板8を水平に保持する焼結板保持部10とを備え、この焼結板保持部10が、焼結板8をその中心O回りに所定の回転角ごとに位置決めしつつ回転可能な回転機構を有しているので、この回転機構によって焼結板8を所定角ずつ回転、位置決めしながら圧粉体Qを順次載置してゆくことにより、圧粉体Qは搬送機構9によって上記方向Rを変えることなく垂直、水平方向に平行移動されるだけとなり、より短いサイクルで圧粉体Qの保持、搬送、載置、および金型1側への復帰を行うことが可能となる。従って、金型1において上下パンチ5、6や原料給粉箱7が高速稼働して圧粉体Qが次々にプレス成形されても、これに同期させて整列装置を稼働することが可能となり、プレス成形速度を損なうことなく圧粉体Qを速やかに焼結板8上に載置して、効率的なスローアウェイチップの製造を促すことができる。

【0 0 2 4】

ただし、上記整列装置においては、このように焼結板 8 をその中心 O 回りに回転可能かつ所定の回転角で位置決め可能とするのに代えて、あるいはこれと合わせて、図 5 に破線で示すように圧粉体 Q を保持する圧粉体保持部 1 1 を垂直軸線回りに回転可能かつ所定の回転角で位置決め可能として、上記方向 R を変化させつつ圧粉体 Q を搬送して焼結板 8 上の所定の位置に順次載置してゆくようにしてもよい。また、特にこうして圧粉体 Q を回転させて焼結板 8 上に載置する場合には、この焼結板保持部 1 0 を焼結板 8 ごと上記 X 方向および Y 方向の少なくとも一方に水平移動可能としておいて、搬送機構 9 は圧粉体保持部 1 1 を X, Y 方向のいずれか一方（図 4 では X 方向）に移動可能とされた構成としてもよい。さらには、例えば上記圧粉体保持部を多関節ロボットのアームに設けて圧粉体 Q を上述のように整列させて焼結板 8 上に載置するようにプログラムしてもよい。

【0 0 2 5】

ところで、本発明の製造方法の上記第 1 の実施形態では上述のように円板状の焼結板 8 に対して複数の圧粉体 Q…を平面視に放射状または同心円状に載置しているが、例えばこの第 1 の実施形態のような略正方形平板状のスローアウェイチップを製造する場合などにおいてこのような配列を採ると、圧粉体 Q も概略正方形平板状（厳密には上述のように等脚台形平板状）となるため、図 4 に示されるように周方向に隣接する圧粉体 Q 同士の間隔が外周側に向かうに従い漸次幅広となって大きくなり、これに伴い 1 つの焼結板 8 上に載置可能な圧粉体 Q…の数が制限されてしまっており、一度により多くの圧粉体 Q…を焼結炉に収容して焼結することができなくなり、効率的なスローアウェイチップの製造が阻害されてしまうおそれが生じる。特にこのような傾向は、上記実施形態のような円板状の焼結板 8 ではなく、例えば方形状の焼結板に圧粉体 Q…を載置して焼結する場合に、一層顕著なものとなる。また、上記実施形態の整列装置を用いて焼結板 8 上に圧粉体 Q を整列させる場合に圧粉体 Q の配列が放射状または同心円状であると、周方向に隣接する圧粉体 Q 同士の間で焼結板 8 をより小さな回転角で回転、位置決めしながら圧粉体 Q…を順次載置していかなければならず、整列装置の上記回転機構における制御手段による回転駆動手段の制御が煩雑となったりするおそれもある。

る。

【0026】

そこで、このような場合には、複数の圧粉体Q…を図6に示す第2の実施形態や図7に示す第3の実施形態のように平面視に焼結板8, 12に格子状に、あるいは千鳥状に載置するとともに、こうして載置された複数の圧粉体Q…を平面視に焼結板8, 12の内周中心側から外周側に向けてそれぞれ延びる複数(第2、第3の実施形態ではいずれも4群)の圧粉体群A~Dに区分して、同一の圧粉体群A~D内では各圧粉体Qの上記方向Rを平行とすることにより、各圧粉体Qの焼結後のスローアウェイチップTとの寸法差Sが小さくなる方向Rが焼結板8, 12の概略外周側を向くように載置してもよい。なお、第2の実施形態は焼結板8が第1の実施形態と同じ円板状である場合を示しており、また第3の実施形態は焼結板12が長方形平板状である場合を示している。

【0027】

このうち、第2の実施形態においては、このように第1の実施形態と同じ円板状をなす焼結板8上に、やはり第1の実施形態と同様に略正方形平板状のスローアウェイチップTに焼結させられる圧粉体Q…が、この焼結後のスローアウェイチップTの上面がなす正方形の各辺を、該焼結板8がなす円板の中心Oにおいて直交する一対の直径線L, Lとそれぞれ平行となるように、かつこれらの直径線L, L方向に等間隔となるようにして、格子状に載置されている。そして、これらの直径線L, Lにより区分されたそれぞれ上記中心Oから外周側に延びる4つの扇状部分に各々載置された圧粉体Q…によって上記複数の圧粉体群A~Dが構成されており、これらの圧粉体群A~Dの中では各圧粉体Qにおいて焼結後のスローアウェイチップTとの寸法差Sが小さくなる方向Rが互いに平行となるように、しかも焼結板8の概略外周側を向くようにされている。

【0028】

ここで、この第2の実施形態においては、上記圧粉体Qにおける焼結後のスローアウェイチップTとの寸法差Sが小さくなる方向Rが、第1の実施形態のように圧粉体Qの上面の1辺から垂直に反対側の他の1辺に向かう方向ではなく、図6において焼結板8の外周側に各圧粉体群A~Dごとに対応して拡大して示すよ

うに、圧粉体Qの上面の1のコーナ部からこのコーナ部を通る対角線に沿って反対側の他の1のコーナ部に向かう方向とされている。従って、この第2の実施形態における圧粉体Qは、その平面視において上記方向R側のコーナ部が、正方形の直角なコーナ部よりも偏平させられて鈍角とされるとともに、これとは反対側のコーナ部が鋭角とされ、かつこれらのコーナ部を結ぶ上記対角線に関して対称とされた偏四角形状に形成されることとなる。ただし、この圧粉体Qが平面視になす偏四角形状の偏りも、実際には極微小なものとされる。そして、各圧粉体群A～Dにおいては、その上記扇状部分を挟む一对の直径線L、Lの二等分線に、該圧粉体群A～Dをそれぞれ構成する各圧粉体Q…のこの方向Rがいずれも平行となるようにされている。

【0029】

なお、このように上下面の対角線の方角Rに向けて寸法形状が小さくなるような圧粉体Qを図1および図2に示したような金型1を用いてプレス成形するには、例えば図1に鎖線で示すように金型本体3に形成されるキャビティー4自体を、プレス成形される圧粉体Qの平面視における上記対角線が原料給粉箱7の往復移動方向に沿うように、かつこの対角線上の1のコーナ部が鈍角とされるとともに反対側の他の1のコーナ部が鋭角とされて該対角線に関して対称とされた偏四角形状に形成し、この対角線に沿って上記1のコーナ部に向かう方向を所定の方角Rとして上述のように焼結板8の概略外周側を向くように、各圧粉体群A～Dごとに圧粉体Qを焼結板8上に載置すればよい。さらに、本実施形態では、各圧粉体群A～D間における圧粉体Q…の配列は、上記中心Oを中心として、周方向に隣接する直径線L、Lがなす挟角（本実施形態では90°）ごとに回転対称となるようにされており、すなわち中心O回りに焼結板8を上記挟角ずつ回転させたときに、各圧粉体群A～Dにおける圧粉体Q…の配列および上記方角Rが一致するようにされている。

【0030】

また、図7に示す第3の実施形態においては、上述のように長方形平板状をなす焼結板12上に、やはり焼結後に略正方形平板状のスローアウェイチップTとなるように製造される複数の圧粉体Q…が、平面視においてこの焼結後のスロー

アウェイチップTの上面がなす正方形の各辺を焼結板12がなす長方形の長短辺にそれぞれ平行となるようにして、この長短辺方向に等間隔に格子状に配列されており、これらの圧粉体Q…は、焼結板12がなす上記長方形の一对の対角線によって略区分されるようにして、平面視に該焼結板12の内周中心側から外周側にそれぞれ延びる複数（本実施形態でも4つ）の概略二等辺三角形の圧粉体群A～Dを構成している。ただし、これらの圧粉体群A～Dの区分は、焼結板12がなす長方形の上記対角線に厳密に沿うものではなく、図7に示されるように概ねこの対角線によって区分される上記長方形の長短辺を底辺とした二等辺三角形に略対応したものとされている。そして、本実施形態における圧粉体Qは、第1の実施形態と同様に略等脚台形平板状に成形されて、その平面視における等脚台形の長辺とされた1辺から垂直に該1辺に相対する反対側の短辺とされた他の1辺に向かう方向が上記所定方向Rとされており、このような圧粉体Qが、図7において焼結板12の外周側に各圧粉体群A～Dごとに対応して拡大して示した圧粉体Qのように、各圧粉体群A～Dにおいてそれぞれこの方向Rを当該圧粉体群A～Dにより形成される二等辺三角形の底辺に垂直、すなわち焼結板12がなす長方形の長短辺に垂直に該焼結板12の外周側に向けるように、かつ互いに平行となるようにして載置されている。

【0031】

従って、このように構成された第2、第3の実施形態においても、圧粉体Qは、これらを焼結板8, 12上における向きによる収縮率の部分的な相違が生じないように、例えばその中心を焼結板8, 12の中心Oと一致させて載置したりして、等方的かつ均一に焼結した場合には、該圧粉体Qの平面視形状を維持したまま相似形に収縮するため、第2の実施形態では焼結後にスローアウェイチップTに与えられるべき寸法形状に対する収縮方向Mの変形量Nが上記方向R側に向けて大きくなるような偏四角形の平板状となり、第3の実施形態でも同様の等脚台形平板状を呈することとなる。そして、このような圧粉体Qを、上述のように上記方向Rが焼結板8, 12の略外周側を向くように圧粉体群A～Dごとに平行にして焼結板8, 12上に格子状に載置して焼結することにより、圧粉体Qの焼結板8, 12上での向きによる収縮率の相違に基づく変形を打ち消すことができ、

高精度のスローアウェイチップを製造することが可能となる。

【0 0 3 2】

しかして、これら第2、第3の実施形態では、焼結板8，12上に複数の圧粉体Q…が格子状に載置されるので、隣接する圧粉体Q間に必要以上の間隔が開いてしまうのを防いで該圧粉体Qを焼結板8，12上に密に配列することが可能となり、すなわち1枚の焼結板8，12上に載置可能な圧粉体Qの数を増やすことができ、1度により多くの圧粉体Qを焼結炉に収容して焼結することによりスローアウェイチップの製造効率の向上を図ることができる。なお、これら第2、第3の実施形態では、このように圧粉体Qを格子状となるように、すなわち平面視に複数の圧粉体Q…が縦横にいずれも真っ直ぐ直列に並ぶように配列しているが、縦横いずれかに隣接する列同士の間で圧粉体Qがこの列の延びる方向にずらされて配列された、いわゆる千鳥状の配列としてもよい。

【0 0 3 3】

さらに、これら第2、第3の実施形態のように複数の圧粉体Q…を上記方向Rが互いに平行とされた複数の圧粉体群A～Dに区分して焼結板8，12上に格子状または千鳥状に載置して整列させるに際しても、第1の実施形態において用いた図5に示す本発明の整列装置の一実施形態を使用することができる。すなわち、例えば第2の実施形態のように円板状をなす焼結板8に複数の圧粉体Q…を格子状に、かつその上記方向Rが互いに平行となるように載置して、この焼結板8の中心Oから外周側に扇状に延びる複数群の圧粉体群A～Dを形成するには、まず焼結板8を位置決めしておいて、金型1側から搬送機構9によって圧粉体Qを、その上記方向Rを変化させることなく順次搬送して焼結板8の上記直径線L，Lに囲まれた部分に格子状に載置することにより、上記方向Rが互いに平行とされた複数の圧粉体Qよりなる第1群の圧粉体群Aを形成し、次いで上記回転機構によって焼結板8を上記中心O回りに所定角度（第2の実施形態では90°）回転させて位置決めした上で、同様に圧粉体Qを順次搬送して格子状に載置することにより第2群の圧粉体群Bを形成し、以下このような操作を繰り返して第3、第4群の圧粉体群C，Dを形成してゆけばよい。ここで、この第2の実施形態の場合には、上述のように各圧粉体群A～Dにおける圧粉体Qの配列が中心O回り

に 90° ずつの回転対称とされているため、各圧粉体群 A～D を形成するときにも同様の配列パターンで圧粉体 Q を載置してゆけばよい。また、第 3 の実施形態においても、圧粉体群 A、C と圧粉体群 B、D とで配列のパターンは異なるが、第 2 の実施形態の場合と同様に長方形平板状の焼結板 12 をこの長方形の対角線が交差するその中心回りに所定角度（第 3 の実施形態でも 90° ）ずつ回転、位置決めしながら、それぞれ圧粉体 Q… を上記方向 R が平行となるように格子状に載置して圧粉体群 A～D を順次形成してゆけばよい。

【0034】

なお、本発明は、上述のように焼結肌のままでも高精度のスローアウェイチップ T を製造することを目的としているが、こうして焼結した後のスローアウェイチップ T に外周研削加工等を施す場合にあっては、研削加工前のスローアウェイチップ T が高精度であることから、その精度の向上を図ることができるのは言うまでもない。また、スローアウェイチップ T の表面に各種のコーティング処理を施す場合でも、同様にコーティング後のスローアウェイチップ T の寸法形状を高精度に維持することができる。一方、上記実施形態ではいずれも上述のように略正方形平板状のスローアウェイチップ T を製造する場合について説明したが、略三角形平板状や略菱形平板状、あるいはこれら以外の形状のスローアウェイチップの製造にも、本発明は勿論適用可能である。さらに、上記実施形態では、WC（タングステンカーバイド）を主成分とする超合金製のスローアウェイチップ T を製造する場合について説明したが、これ以外にもサーメットやセラミックスなど、粉末冶金法による各種材質のスローアウェイチップの製造にも本発明は適用可能である。

【0035】

【実施例】

次に、本発明の具体的な実施例を挙げて、本発明の効果について実証する。本実施例では、まず上記第 1 の実施形態に基づいて、直径 400 mm の円板状の焼結板 8 に、JIS B 4120-1998 における SEM T13 T3 相当の寸法形状の正方形平板状のスローアウェイチップ T に焼結させられる、ISO 使用分類記号で P30 種の超合金の原料粉末 P を上記方向 R に向けて焼結後のスローア

ウェイチップTとの寸法差が小さくなるように等脚台形平板状にプレス成形した圧粉体Qを、図4に示したように該方向Rが焼結板8外周側を向くように同心円状に複数載置して焼結炉に収容し、焼結を行った。これを実施例1とする。また、比較のために、この実施例1と同寸法同形状に焼結させられるべき同原料粉末Pよりなる圧粉体Qを正方形平板状にプレス成形し、これを同じく直径400mmの円板状焼結板に図6に示したのと同じ格子状になるように、ただし焼結板8を回転させずに同一方向から複数載置して焼結炉に収容し、実施例1と同じ条件で焼結を行った。これを比較例1とする。

【0036】

さらに、実施例2として、上記第3の実施形態に基づき、実施例1と同様の正方形平板状のスローアウェイチップTに焼結されるべきISO使用分類P30種のサーメットの原料粉末Pを等脚台形平板状にプレス成形した圧粉体Qを、300mm×400mmの長方形平板状の焼結板12上に、図7に示したようにその上記方向Rが互いに平行かつ焼結板12の略外周側を向くように区分された複数の圧粉体群A～Dが形成されるようにして格子状に複数載置し、焼結した。また、これに対する比較例2として、比較例1と同じ正方形平板状にISO使用分類P30種のサーメットの原料粉末Pをプレス成形した圧粉体Qを、実施例2と同じ焼結板12上に、該焼結板12を回転させずに同一方向から格子状に同数載置し、焼結を行った。

【0037】

しかるに、こうして実施例1、2と比較例1、2とによって製造された焼結後の焼結肌のままのスローアウェイチップTについて、その上記微小変形の大きさを、該スローアウェイチップTの上面がなす正方形の互いに対向する2辺の長さの差（図8におけるa-b）の最大値として測定したところ、圧粉体Qを正方形平板状に成形した比較例1、2では変形量の上記最大値はそれぞれ0.075mm、0.086mmとM級程度の精度しか得られなかったのに対し、方向Rを外周側に向けて同心円状に圧粉体Qを載置した実施例1では0.020mmと、上述のG級の精度を得ることができ、また方向Rが略外周側を向くように載置した実施例2でも0.033mmの精度を得ることができた。

【0038】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のスローアウェイチップの製造方法によれば、焼結肌のままであっても従来の外周研削加工を施したものに匹敵するスローアウェイチップを製造することが可能となり、すなわち低コストでありながら高精度のスローアウェイチップを得ることができる。また、本発明の圧粉体の整列装置によれば、特にこのような製造方法において圧粉体を効率的に焼結板上に載置することができ、その製造効率の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態に用いられる金型1の平面図である。

【図2】 図1に示す金型1の側断面図である。

【図3】 本発明の第1の実施形態における圧粉体Qおよび該圧粉体Qを均一に焼結した場合と焼結後のスローアウェイチップTとの寸法形状とを示す平面図である。

【図4】 本発明の第1の実施形態における焼結板8への圧粉体Qの配列を示す平面図である。また、焼結板8の外周側に示されているのは、例として矢線が引き出された圧粉体Qの方向Rを示す拡大平面図である。

【図5】 本発明の第1の実施形態に用いられる圧粉体Qの整列装置を示す概略図である。

【図6】 本発明の第2の実施形態における焼結板8への圧粉体Qの配列を示す平面図である。また、焼結板8の外周側に示されているのは、対応する各圧粉体群A～Dを構成する圧粉体Qの方向Rを示す拡大平面図である。

【図7】 本発明の第3の実施形態における焼結板12への圧粉体Qの配列を示す平面図である。また、焼結板12の外周側に示されているのは、対応する各圧粉体群A～Dを構成する圧粉体Qの方向Rを示す拡大平面図である。

【図8】 従来の製造方法における圧粉体QからスローアウェイチップTへの微小変形を示す拡大平面図である。

【符号の説明】

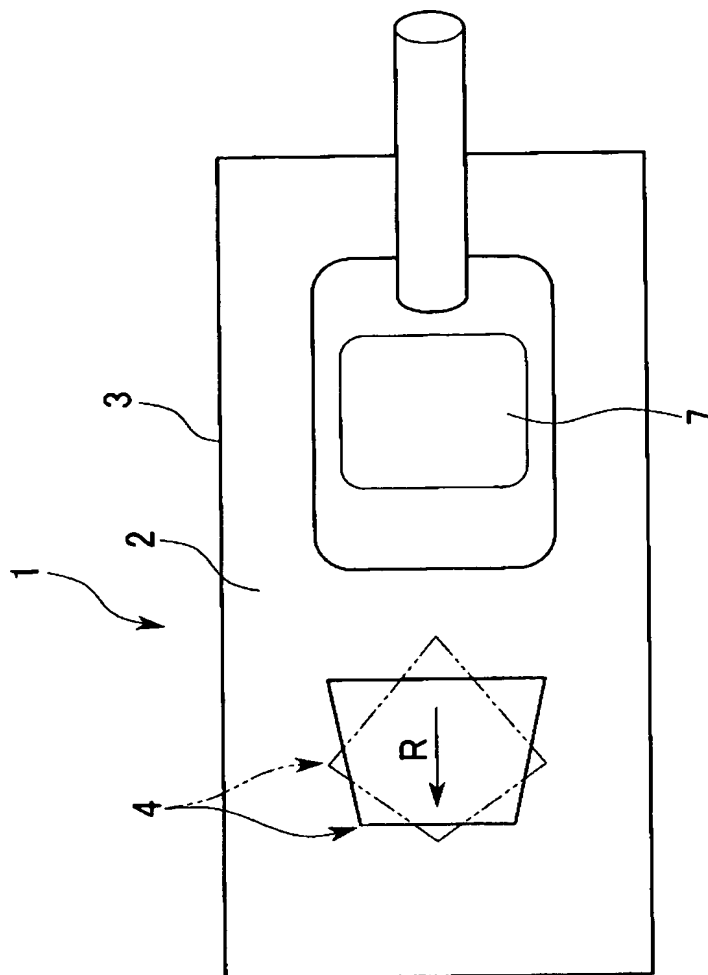
1 金型

- 4 キャビティー
- 5 下パンチ
- 6 上パンチ
- 7 原料給粉箱
- 8, 12 焼結板
- 9 搬送機構
- 10 焼結板保持部
- 11 圧粉体保持部
- P 原料粉末
- Q 圧粉体
- T スローアウェイチップ
- M 収縮方向
- N 変形量
- S 圧粉体Qと焼結後のスローアウェイチップTとの寸法差
- R 圧粉体Qと焼結後のスローアウェイチップTとの寸法差Sが小さくなる方向

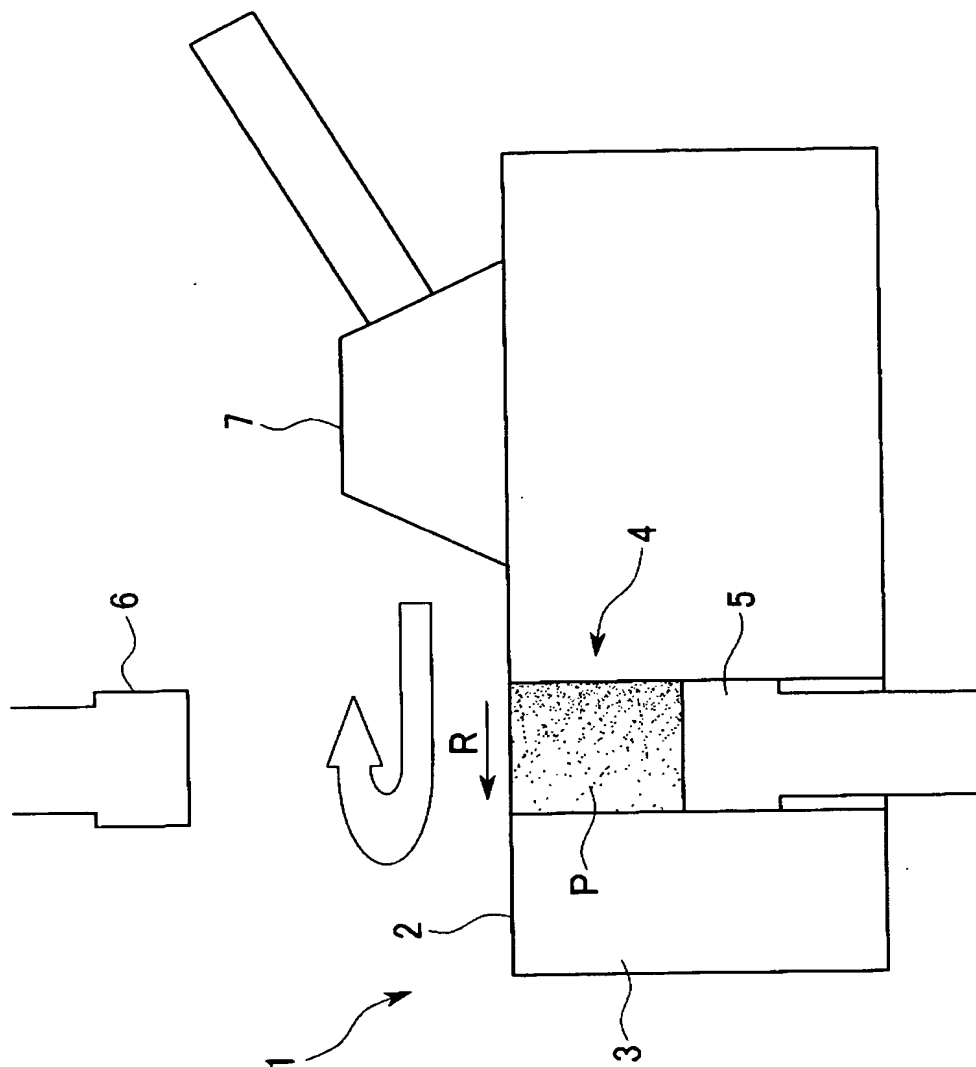
【書類名】

図面

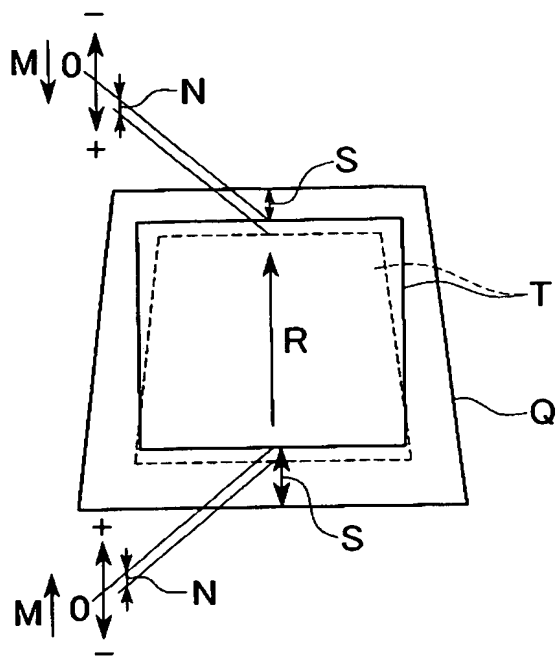
【図 1】



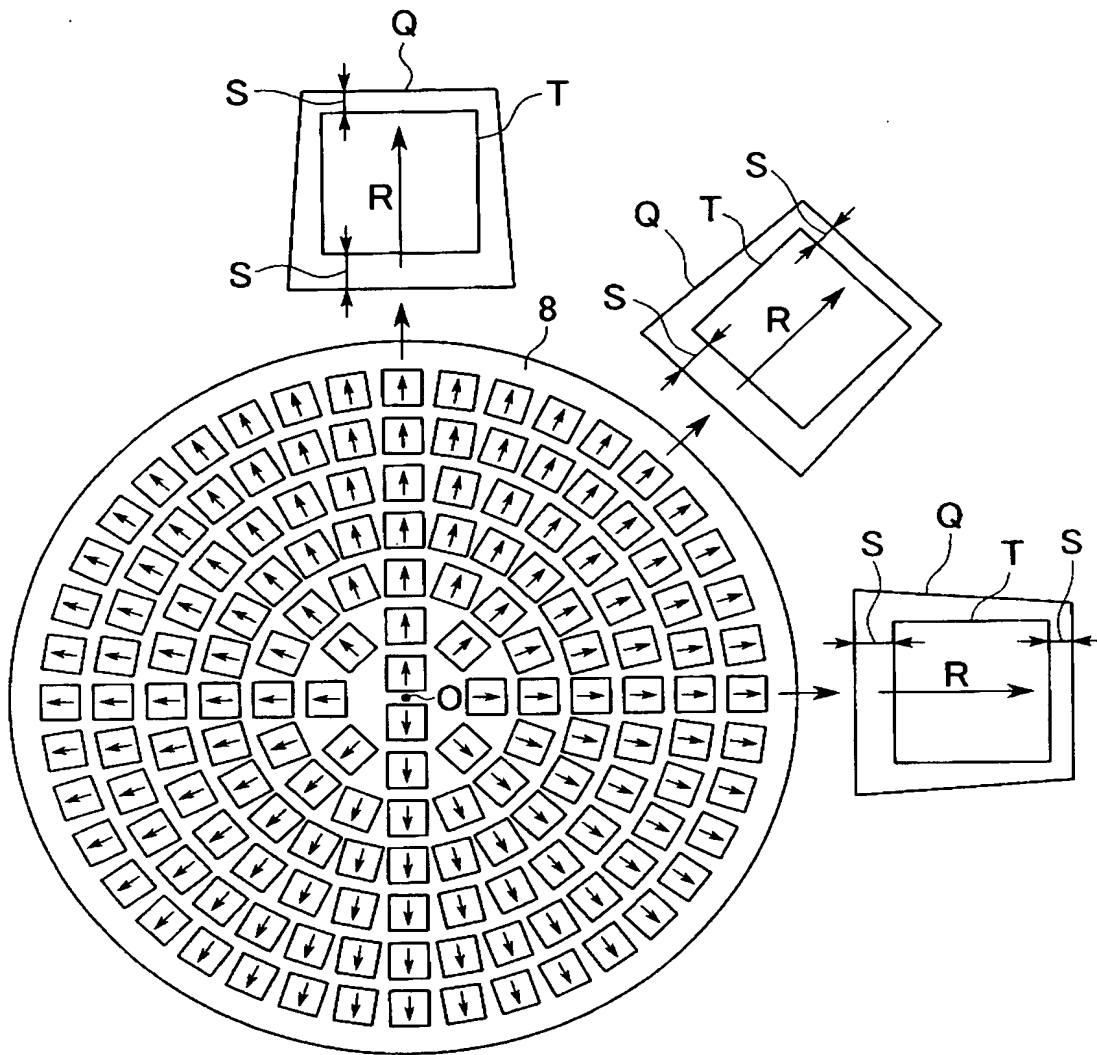
【図 2】



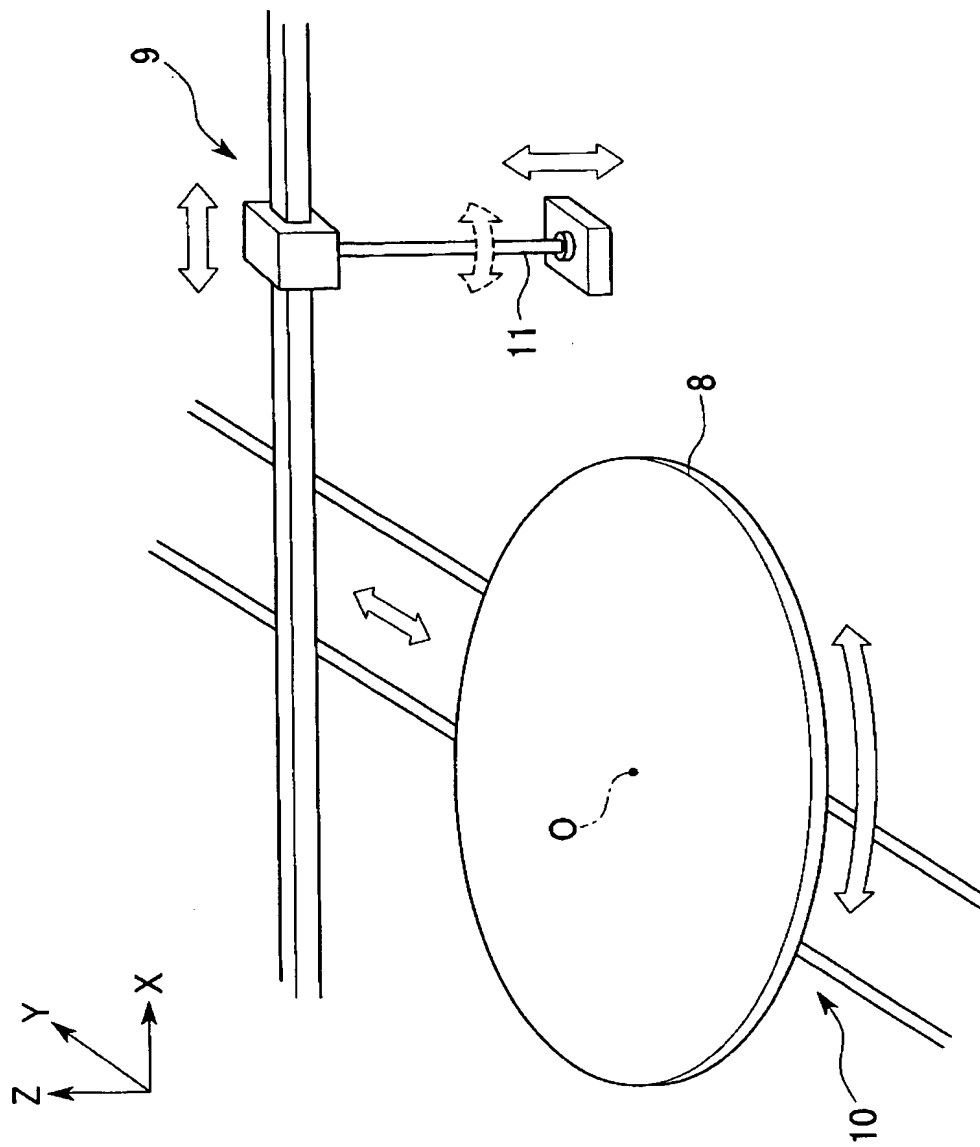
【図 3】



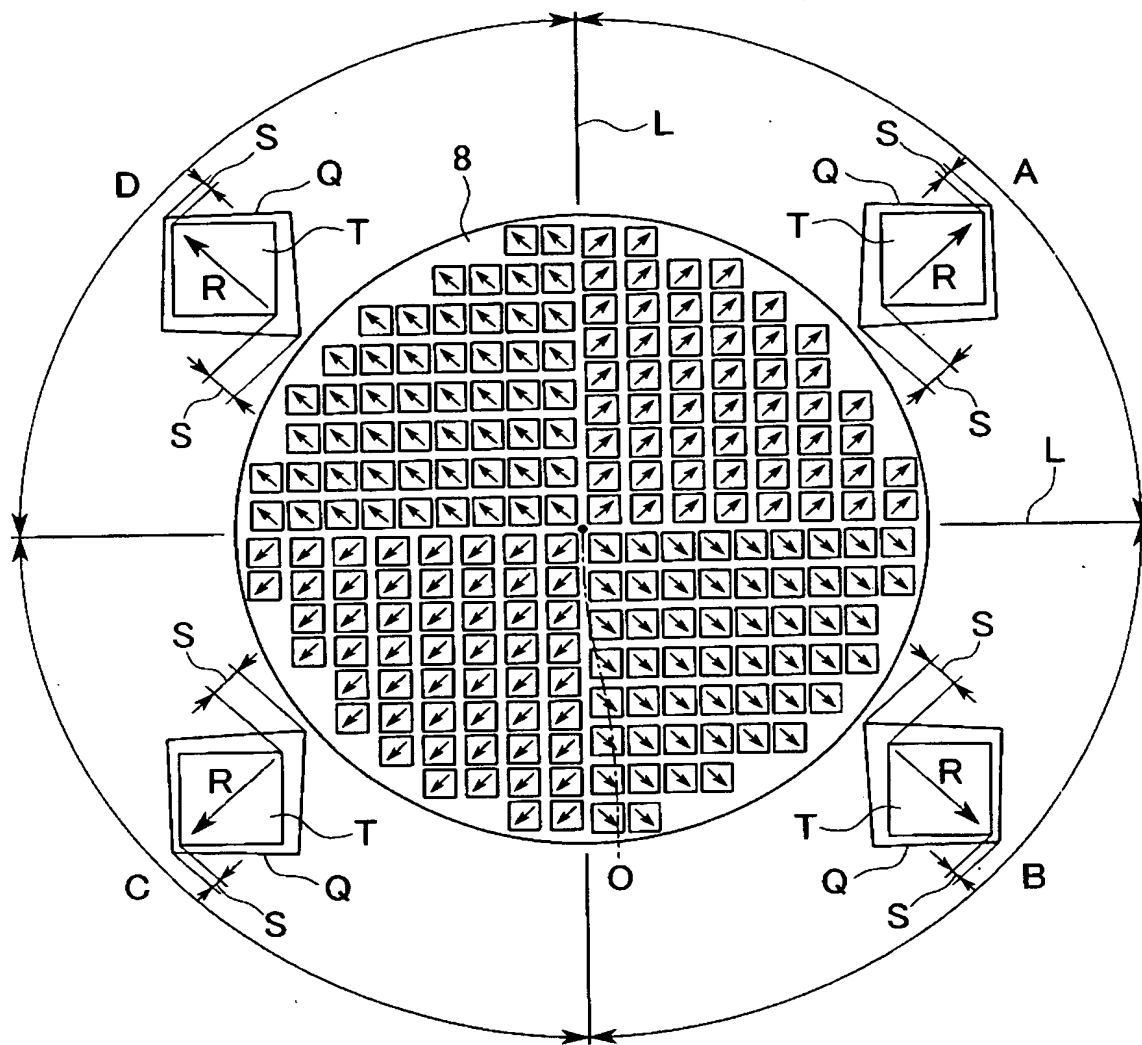
【図 4】



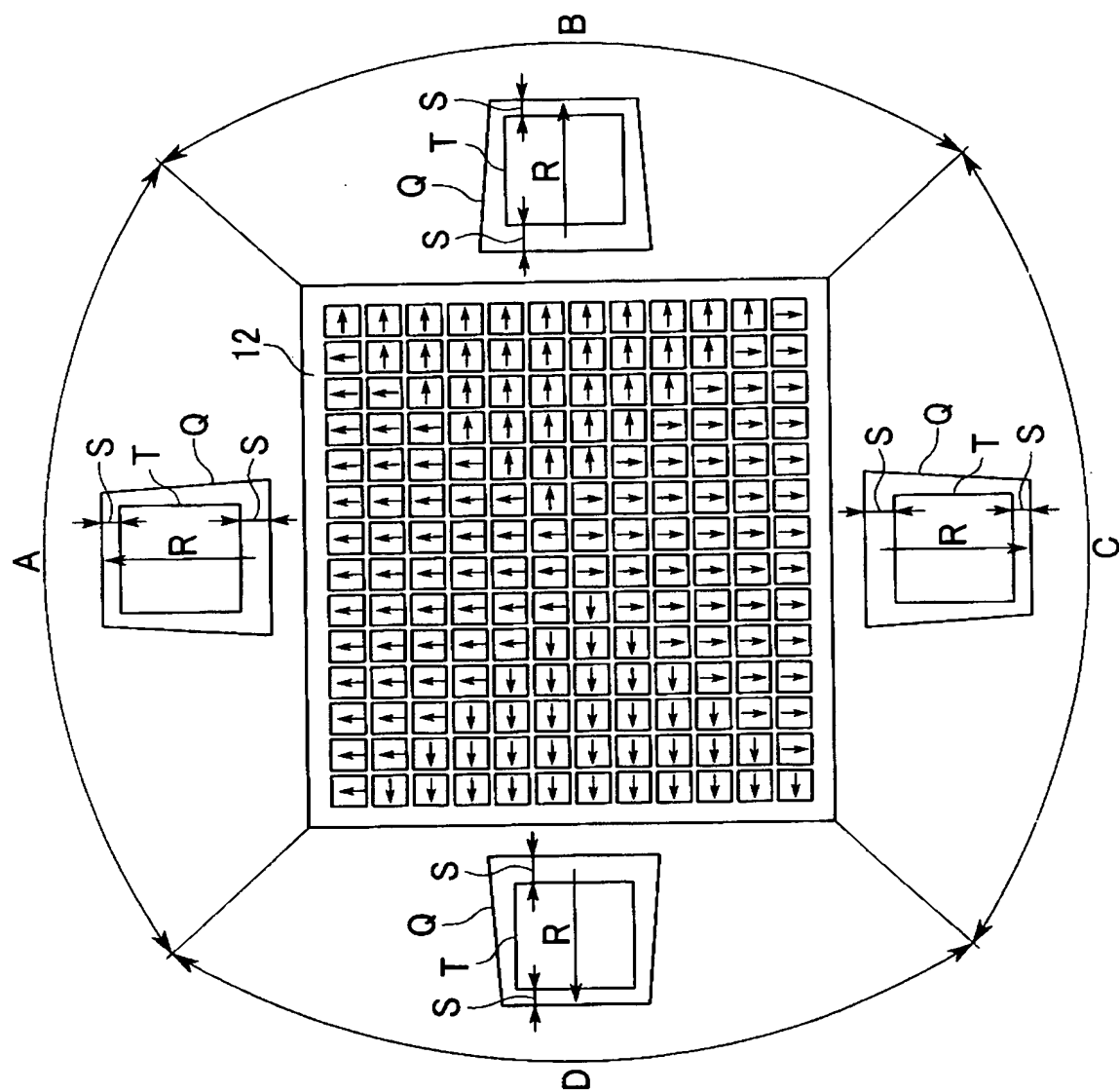
【図 5】



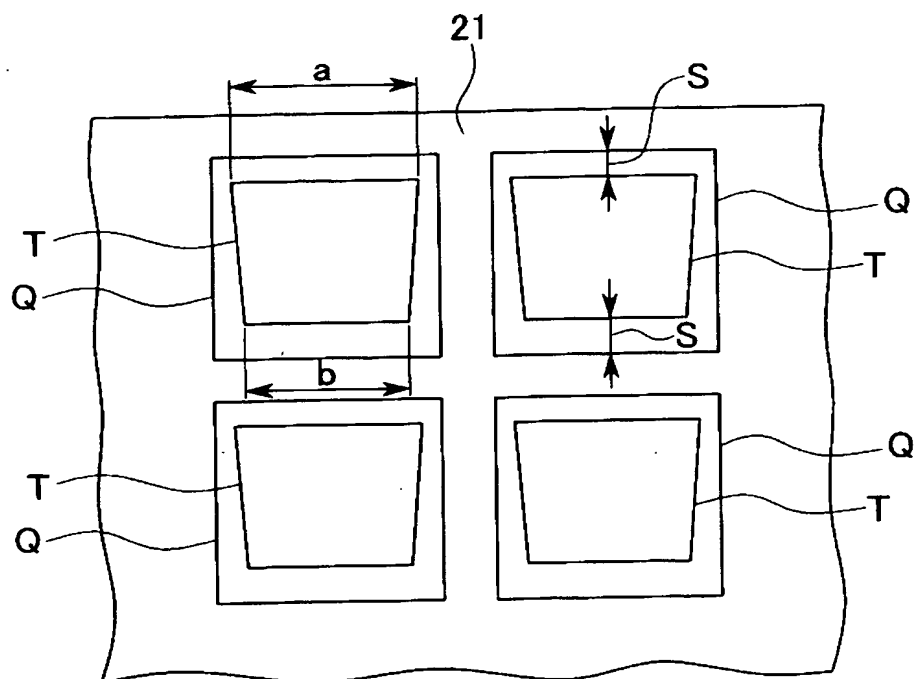
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 粉末冶金法によるスローアウェイチップの製造方法において、焼結されたままのスローアウェイチップにおいてもG級の精度を満足することが可能な焼結成形精度の高いスローアウェイチップの製造方法を提供する。

【解決手段】 スローアウェイチップTの原料粉末をプレス成形した圧粉体Qを焼結板8に載置して焼結するスローアウェイチップの製造方法であって、圧粉体Qを、等方的かつ均一に焼結したときには焼結後のスローアウェイチップTに与えられるべき寸法形状に対する収縮方向への変形量が所定の方向Rに向けて大きくなるように成形して、この方向Rが平面視に焼結板8の略外周側を向くように焼結板8上に載置する。

【選択図】 図4

特願 2 0 0 3 - 0 9 2 2 5 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 2 6 4]

1. 変更年月日

1 9 9 2 年 4 月 1 0 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都千代田区大手町 1 丁目 5 番 1 号

氏 名

三菱マテリアル株式会社